

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. Juli 2004 (29.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/064074 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G11C 13/02

CLEMENS, Wolfgang [DE/DE]; Kornstr. 5, 90617
Puschendorf (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/004052

(74) Anwalt: LOUIS PÖHLAU LOHRENTZ; Postfach 3055,
90014 Nürnberg (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Dezember 2003 (09.12.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, JP, KR, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 00 521.8 9. Januar 2003 (09.01.2003) DE

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

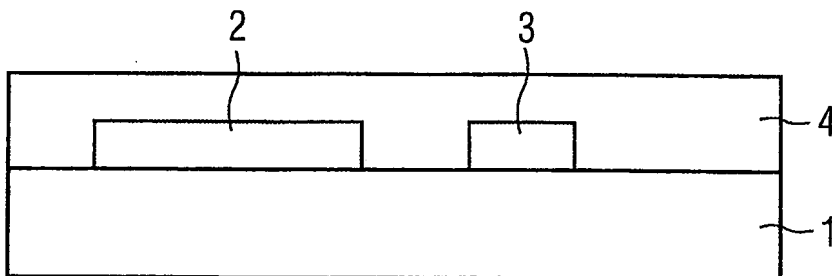
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GERLT, Axel
[DE/DE]; Riemenschneiderstr. 43, 90766 Fürth (DE).

(54) Title: ORGANO-RESISTIVE MEMORY

(54) Bezeichnung: ORGANORESISTIVER SPEICHER



(57) Abstract: The invention enables an organic memory to be produced for the first time ever according to a known production process for organic electronic components by virtue of the fact that the memory essentially consists of the same organo-resistive materials as the organic electronic components themselves. The invention also relates to a circuit module enabling various memories, i.e. volatile and

non-volatile, which can be written on either once or on several occasions, to be represented in a known production process. .

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung eröffnet erstmals die Möglichkeit, in einem bekannten Herstellungsprozess für organische elektronische Bauelemente einen organischen Speicher zu produzieren, weil der Speicher im wesentlichen aus den gleichen organo-resistiven Materialien wie die organischen elektronischen Bauelemente selbst aufgebaut ist. Zudem offenbart die Erfindung einen Schaltungsbaustein, durch den beliebige Speicher, also flüchtige und nichtflüchtige, einmal oder mehrfach beschreibbare Speicher ebenso in einem bekannten Herstellungsprozess darstellbar sind.

WO 2004/064074 A1

Beschreibung

Organoresistiver Speicher

- 5 Die Erfindung betrifft einen Speicher für die organische Elektronik und ein Schaltungskonzept dazu.

Bekannt sind Speicherelemente, die nahezu für alle elektronischen Bauteile benötigt werden. In konventioneller "Silizium-Elektronik" sind eine Reihe von Speicher Prinzipien bekannt, sowohl flüchtig (z.B. DRAM), als auch nicht flüchtig (z.B. Flash). Bei den nichtflüchtigen gibt es noch den Unterschied zwischen Einmal-Beschreiben eines Speichers (WORM: Write once read many) und R/W: beliebiges Beschreiben und Lesen. Bei der neuartigen sogenannten Polymerelektronik (obwohl, was der Begriff "polymer" nicht vermuten ließe, auch small molecules eingesetzt werden), bei der integrierte elektronische Schaltungen basierend auf organischen Halbleitern und u.U. auch organischen Leitern und Isolatoren aufgebaut werden, sind diese bekannten Typen nicht einsetzbar.

Es sind auch organische Speicher, z.B. von der Firma Thin film electronics (www.thinfilm.se) bekannt, diese werden jedoch alle mit herkömmlicher Silizium Technik Elektronik verbunden oder anders, z.B. optisch oder magnetisch ausgelesen.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, ein Speicherelement zu schaffen, das in die organischen Elektronik integriert werden kann, so dass dessen Herstellung in den Herstellungsprozess eines anderen organischen Bauelements integriert werden kann, wobei die Kosten für einen solchen Speicher auch deutlich niedriger als die für einen herkömmlichen sein dürften.

- 35 Gegenstand der Erfindung ist ein Speicherelement, das im wesentlichen aus organischem Material geschaffen ist, wobei die Speicherfunktion des Bauelements dadurch erfolgt, dass ein

organoresistives Material in einem Elektrolyten eingebettet als Speicher genutzt wird. Außerdem ist Gegenstand der Erfindung ein Schaltungskonzept für ein Speicherelement, wobei der Schaltungsaufbau zwischen einer Masse und einer Versorgungsspannung ist und zumindest einen Widerstand, ein organoresistives Leiterelement, eingebettet in einen Elektrolyten und eine Steuerelektrode umfasst.

Die bekannten organischen leitfähigen Materialien, wie z.B. Polyanilin, Emeraldin Salz (Pani) oder PEDOT/PSS basieren auf konjugierten Kohlenstoffketten, die mit einem weiteren Material (z.B. einer Säure) durch Dotierung elektrisch leitfähig gemacht werden. Diese Materialien haben typischerweise die Eigenschaft, dass durch elektrochemische Reaktionen sich sowohl die Farbe ändert (elektrochromer Effekt) als auch der elektrische Widerstand. Die Widerstandsänderung, die typischerweise bei einer Redoxreaktion auftritt, ist sehr groß, der Widerstand (bzw. die Leitfähigkeit) wird dabei von einem Redox-Zustand zum nächsten um mehrere Größenordnungen verändert. Diese Materialien werden "organoresistiv" genannt. Die Veränderung der Leitfähigkeit und/oder der Farbe ist sehr einfach nachzuweisen. Je nachdem, welcher Prozess ausgenutzt wird, ist die Reaktion reversibel oder irreversibel.

Dieser Effekt wird vorliegend ausgenutzt, um Speicherelemente aufzubauen.

In der weiter unten in Figur 2 beschriebenen Schaltung wird ein Leitungselement aus dem organisch leitfähigen Material so mit-integriert, dass es durch das Anlegen einer elektrischen Spannung leitfähig oder (weitgehend) isolierend wird und dies reversibel oder irreversibel. Durch bestimmte Verschaltung(en) kann dieser Effekt dann als Signal (0 oder 1) ausgelesen werden. Eventuell lassen sich sogar Mittelwerte, d.h. mittlere Widerstandswerte einstellen und somit kann eine höhere Speicherdichte realisiert werden (z.B. 4bit pro Ele-

ment), wie dies prinzipiell auch bei einigen Flash-Speicher-Prinzipien gemacht wird.

Als Materialien für den Speicher kommen alle Materialien in Frage, die ihren Widerstandswert durch elektrochemische Reaktionen ändern, speziell aber alle organischen Halbleitermaterialien, die durch Dotierung leitfähig gemacht werden können. Das Prinzip ist nicht auf Polymere beschränkt. Es werden bekannte elektrochrome Materialien, beispielsweise PEDOT/PSS oder PANI erfolgreich eingesetzt.

Bei der Materialwahl ist allerdings nicht der elektrochrome Effekt entscheidend, sondern die elektrisch einstellbare Widerstandsänderung. Somit können prinzipiell alle intrinsisch leitfähigen und halbleitenden organischen Materialien verwendet werden, neben den oben genannten PEDOT und PANI also beispielsweise Polypyrrol, Polythiophen, Polyfluoren, PPV, PTV oder Mischungen davon oder in Mischungen mit anderen Materialien (die beispielsweise zur Dotierung genommen werden), also gemischte Verbindungen hieraus oder auch kleinere Moleküle wie Pentazen oder Tetrazen. In der Regel also alle organisch basierten Materialien, die konjugierte Ketten beinhalten. Dabei ist in der Regel noch ein sogenanntes Dotiermaterial beigemischt, um die Leitfähigkeit zu erhöhen. Vorteilhaft ist, wenn diese Materialien in Lösungsmitteln löslich sind und entsprechend mit den gleichen Verfahren hergestellt werden können wie organische Transistoren und Schaltungen hergestellt werden. Dabei sind insbesondere Druckverfahren interessant.

30

Durch das verwendete Material lässt sich die Herstellung des Speichers problemlos in den Herstellungsprozess organischer elektronischer Bauteile integrieren.

35

Im folgenden wird die Erfindung noch anhand zweier Figuren, die bevorzugte Ausführungsformen zeigen, näher erläutert:

Figur 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau des organoresistiven Speichers:

- 5 Figur 2 zeigt einen Schaltungsvorschlag zum Betreiben und Auslesen des Speichers.

Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch einen organoresistiven Speicher: Auf einem Substrat 1 ist das organoresistive Material 2 strukturiert aufgebracht. Ebenfalls auf dem Substrat 1
10 ist eine leitfähige Schicht 3 strukturiert so aufgebracht, dass sie mit dem Material 2 keinen direkten unmittelbaren Kontakt hat.

15 Das ist der laterale Aufbau, wobei ein vertikaler Aufbau auch realisiert werden kann, bei dem die beiden Schichten 2 und 3 zwar auf dem Substrat aber übereinander liegen und nur durch die Elektrolytschicht 4 voneinander getrennt sind. Dabei ist es unerheblich, welche der beiden Schichten direkt an das
20 Substrat anschließt und welche durch den Elektrolyten von der "unteren", jedenfalls direkt an das Substrat anschließenden getrennt, "oben" liegt. Dabei ist es durchaus denkbar, dass das Substrat nicht unten ist sondern beispielsweise seitlich oder oben angeordnet ist, jedenfalls ist ein vertikaler Auf-
25 bau, senkrecht auf das Substrat stehend ebenso realisierbar wie der beschriebene und in der Figur gezeigte laterale, bei dem die beiden Materialien parallel zum Substrat und auf einer Höhe liegen.

30 Beide strukturierten Schichten 2 und 3 sind in eine Elektrolytschicht 4 eingebettet. Die Elektrolytschicht 4 kann flüssig oder fest sein, solange durch sie hindurch ein Ionenstromfluss möglich ist. Es gibt beispielsweise Fest-Elektrolyten, wie Polymerelektrolyten, die sich dazu eignen.

35

Durch Anlegen einer elektrischen Spannung zwischen 2 und 3 wird einen Ionenfluss durch 4 initiiert, wodurch das organo-

resistive Material 2 entweder oxidiert oder reduziert wird und damit leitfähig oder isolierend gemacht wird. Bei den meisten der organoresistiven Materialien ändert sich mit der Leitfähigkeit auch die Farbe, so dass diese Materialien auch
5 die Möglichkeiten eröffnen, Speicher zu konstruieren, die (auch) optisch ausgelesen werden können.

Figur 2 zeigt einen Schaltungsaufbau zum Betreiben und Auslesen des Speichers:

10 Der Schaltungsaufbau ist zwischen einer Versorgungsspannung 5 und einer Masse 6 aufgebaut und besteht aus einem Widerstand 7, der beispielsweise auch ein steuerbarer organischer Transistor (z.B. OFET) sein kann, und dem organoresistiven Element 8 als Spannungsteiler. Das organoresistive Element 8 be-
15 steht wiederum aus dem organoresistiven Leiterelement 9 und der Steuerelektrode 11, die beide von einem Elektrolyten 10 umgeben (bzw. als Schicht darüber) sind. Mit Hilfe der Steuerelektrode 11 lässt sich nun mittels einer Spannung 12 (auch Erregerspannung genannt) über einen Ionenstrom durch den E-
20 lektrolyten 10 der Widerstand in 9 variieren. Diese Variation wiederum bewirkt, dass sich die Spannung zwischen 8 und 7 ändert, was am Ausgangspunkt 13 abgegriffen werden kann. Somit kann über die Spannung an 13 der Zustand des Speichers ausgelesen (logisch 1 oder 0 oder auch Zwischenwerte) werden. Da-
25 bei liegt an 13 eine hohe Spannung an, wenn das organoresistive Element hochohmig im Vergleich zu 7 ist und eine niedrige, wenn es niederohmig im Vergleich zu 7 ist.

Dieses Grundelement kann in einer Schaltung oder in einem eigenen Aufbau (z.B. ein matrixartiger Aufbau) beliebig genutzt werden, somit hat man je nach Auswahl der Materialien und Wahl der Erregerspannungen einen flüchtigen oder nichtflüchtigen, einmal oder mehrfach beschreibbaren Speicher.

35 Zur Erreichung größerer Speicherdichten ist auch ein Matrix-Aufbau der einzelnen Speicherelemente möglich, wie dies von anderen Speicherprinzipien (z.B. DRAM) schon bekannt ist.

Die Erfindung eröffnet erstmals die Möglichkeit, in einem bekannten Herstellungsprozess für organische elektronische Bauelemente einen organischen Speicher zu produzieren, weil der

5 Speicher im wesentlichen aus den gleichen organoresistiven Materialien wie die organischen elektronischen Bauelemente selbst aufgebaut ist. Zudem offenbart die Erfindung einen Schaltungsbaustein, durch den beliebige Speicher, also flüchtige und nichtflüchtige, einmal oder mehrfach beschreibbare

10 Speicher ebenso in einem bekannten Herstellungsprozess darstellbar sind.

Patentansprüche

1. Speicherelement, das im wesentlichen aus organischem Material geschaffen ist, wobei die Speicherfunktion des Bauelements dadurch erfolgt, dass ein organoresistives Material in einem Elektrolyten eingebettet ist.
2. Speicherelement nach Anspruch 1, wobei das organoresistive Material durch einen Elektrolyten von einem leitfähigen Material getrennt ist, so dass durch Anlegen einer Spannung an das leitfähige Material der Ionenstromfluss durch den Elektrolyten eine auslesbare Änderung der Leitfähigkeit und/oder der Farbe in dem organoresistiven Material bewirkt.
3. Speicherelement nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei das organoresistive Material strukturiert auf einem Substrat angeordnet ist.
4. Speicherelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die organoresistiven Materialien auf konjugierten Ketten basieren.
5. Speicherelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem der Elektrolyt wasserbasiert und/oder fest ist.
6. Speicherelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das organoresistive Material und/oder die Materialmischung löslich ist und in Lösung verarbeitbar ist.
7. Schaltungskonzept für ein Speicherelement, wobei der Schaltungsaufbau zwischen einer Masse und einer Versorgungsspannung erfolgt und zumindest einen Widerstand, ein organoresistives Leiterelement, eingebettet in einen Elektrolyten und eine Steuerelektrode umfasst.

8. Schaltungskonzept nach Anspruch 7, wobei der Aufbau der Speicher in einer Matrix-Anordnung zur Erreichung einer höheren Speicherdichte erfolgt.

1/1

FIG 1

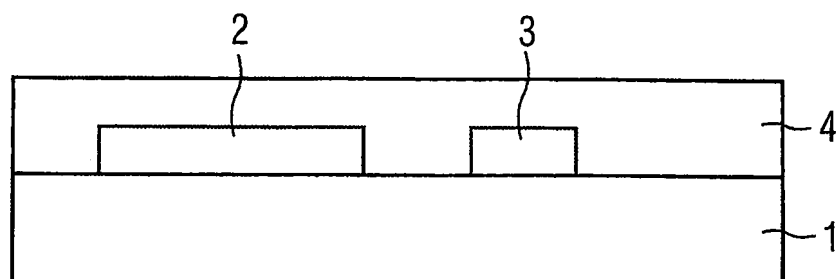
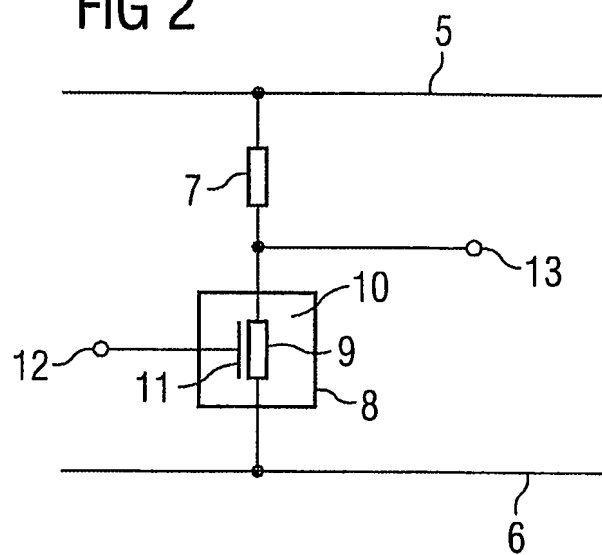


FIG 2



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G11C13/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G11C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	TAKASHIMA WATARU ET AL: "Electroplasticity memory devices using conducting polymers and solid polymer electrolytes" POLYM INT; POLYMER INTERNATIONAL 1992, vol. 27, no. 3, 1992, pages 249-253, XP002271825 page 249, left-hand column, paragraph 1 - page 250, right-hand column, paragraph 3; figures 1,2	1-8
X A	WO 02/091495 A (COATUE CORP) 14 November 2002 (2002-11-14) page 21, line 2 - page 27, line 28; figures 1-4 ----- -/--	1-3 8

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 April 2004

Date of mailing of the international search report

26/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Colling, P

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/03126 A (CLAUSEN PETER CHRISTIAN ; GRYKO DANIEL TOMASZ (US); UNIV NORTH CAROLIN) 11 January 2001 (2001-01-11)	1,3,4
A	page 3, line 6 - page 6, line 21 figures 1-4	8
A	WEN LU ET AL: "Use of ionic liquids for pi -conjugated polymer electrochemical devices" SCIENCE (USA), SCIENCE, 9 AUG. 2002, AMERICAN ASSOC. ADV. SCI, USA, vol. 297, no. 5583, 9 August 2002 (2002-08-09), pages 983-987, XP002271826 ISSN: 0036-8075 page 983, left-hand column, line 1 - page 984, left-hand column, paragraph 3	4-6
A	WO 02/076924 A (MARUO TATSUYA ; SATO TAKAYA (JP); MASUDA GEN (JP); NODU RYUTARO (JP);) 3 October 2002 (2002-10-03) abstract	4-6
E	-& EP 1 380 569 A (NISSHIN SPINNING) 14 January 2004 (2004-01-14) page 2, line 5 - page 5, line 29	4-6
A	EP 0 268 370 A (CANON KK) 25 May 1988 (1988-05-25) page 14, line 16 - page 15, line 18; figure 1	7

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02091495	A	14-11-2002	WO 02091495 A2	14-11-2002
			US 2002163830 A1	07-11-2002
WO 0103126	A	11-01-2001	US 6208553 B1	27-03-2001
			US 6381169 B1	30-04-2002
			US 6324091 B1	27-11-2001
			AU 764750 B2	28-08-2003
			AU 6746900 A	22-01-2001
			CA 2377671 A1	11-01-2001
			EP 1210714 A2	05-06-2002
			JP 2003504839 T	04-02-2003
			NO 20016420 A	28-02-2002
			WO 0103126 A2	11-01-2001
			ZA 200110557 A	17-12-2002
			US 2002154535 A1	24-10-2002
WO 02076924	A	03-10-2002	CA 2441981 A1	03-10-2002
			EP 1380569 A1	14-01-2004
			WO 02076924 A1	03-10-2002
EP 1380569	A	14-01-2004	CA 2441981 A1	03-10-2002
			EP 1380569 A1	14-01-2004
			WO 02076924 A1	03-10-2002
EP 0268370	A	25-05-1988	JP 63296273 A	02-12-1988
			JP 2039045 C	28-03-1996
			JP 7077272 B	16-08-1995
			JP 63096956 A	27-04-1988
			JP 2010983 C	02-02-1996
			JP 7048575 B	24-05-1995
			JP 63160389 A	04-07-1988
			DE 3751376 D1	03-08-1995
			DE 3751376 T2	16-11-1995
			EP 0268370 A2	25-05-1988
			US 5359204 A	25-10-1994

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 G11C13/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G11C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	TAKASHIMA WATARU ET AL: "Electroplasticity memory devices using conducting polymers and solid polymer electrolytes" POLYM INT; POLYMER INTERNATIONAL 1992, Bd. 27, Nr. 3, 1992, Seiten 249-253, XP002271825 Seite 249, linke Spalte, Absatz 1 - Seite 250, rechte Spalte, Absatz 3; Abbildungen 1,2	1-8
X	WO 02/091495 A (COATUE CORP) 14. November 2002 (2002-11-14)	1-3
A	Seite 21, Zeile 2 - Seite 27, Zeile 28; Abbildungen 1-4	8
	----- -/-- -----	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. April 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/05/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Colling, P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01/03126 A (CLAUSEN PETER CHRISTIAN ; GRYKO DANIEL TOMASZ (US); UNIV NORTH CAROLIN) 11. Januar 2001 (2001-01-11)	1,3,4
A	Seite 3, Zeile 6 - Seite 6, Zeile 21 Abbildungen 1-4	8
A	----- WEN LU ET AL: "Use of ionic liquids for pi-conjugated polymer electrochemical devices" SCIENCE (USA), SCIENCE, 9 AUG. 2002, AMERICAN ASSOC. ADV. SCI, USA, Bd. 297, Nr. 5583, 9. August 2002 (2002-08-09), Seiten 983-987, XP002271826 ISSN: 0036-8075 Seite 983, linke Spalte, Zeile 1 - Seite 984, linke Spalte, Absatz 3	4-6
A	----- WO 02/076924 A (MARUO TATSUYA ; SATO TAKAYA (JP); MASUDA GEN (JP); NODU RYUTARO (JP);) 3. Oktober 2002 (2002-10-03) Zusammenfassung	4-6
E	-& EP 1 380 569 A (NISSHIN SPINNING) 14. Januar 2004 (2004-01-14) Seite 2, Zeile 5 - Seite 5, Zeile 29	4-6
A	----- EP 0 268 370 A (CANON KK) 25. Mai 1988 (1988-05-25) Seite 14, Zeile 16 - Seite 15, Zeile 18; Abbildung 1	7

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
WO 02091495	A	14-11-2002	WO	02091495	A2		14-11-2002	
			US	2002163830	A1		07-11-2002	
WO 0103126	A	11-01-2001	US	6208553	B1		27-03-2001	
			US	6381169	B1		30-04-2002	
			US	6324091	B1		27-11-2001	
			AU	764750	B2		28-08-2003	
			AU	6746900	A		22-01-2001	
			CA	2377671	A1		11-01-2001	
			EP	1210714	A2		05-06-2002	
			JP	2003504839	T		04-02-2003	
			NO	20016420	A		28-02-2002	
			WO	0103126	A2		11-01-2001	
			ZA	200110557	A		17-12-2002	
			US	2002154535	A1		24-10-2002	
WO 02076924	A	03-10-2002	CA	2441981	A1		03-10-2002	
			EP	1380569	A1		14-01-2004	
			WO	02076924	A1		03-10-2002	
EP 1380569	A	14-01-2004	CA	2441981	A1		03-10-2002	
			EP	1380569	A1		14-01-2004	
			WO	02076924	A1		03-10-2002	
EP 0268370	A	25-05-1988	JP	63296273	A		02-12-1988	
			JP	2039045	C		28-03-1996	
			JP	7077272	B		16-08-1995	
			JP	63096956	A		27-04-1988	
			JP	2010983	C		02-02-1996	
			JP	7048575	B		24-05-1995	
			JP	63160389	A		04-07-1988	
			DE	3751376	D1		03-08-1995	
			DE	3751376	T2		16-11-1995	
			EP	0268370	A2		25-05-1988	
			US	5359204	A		25-10-1994	